

4

Atty. Dkt. No. 040373-0315

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC832 U.S. PTO
10/021258
12/19/01

Applicant: Tomoaki HOKAO

Title: MOBILE STATION CAPABLE OF
PERFORMING AUTOMATIC
FREQUENCY CONTROL BASED
ON CORRESPONDENCE OF
FREQUENCY ERROR AND TCXO
CONTROL VOLTAGE TO BASE
STATION

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: December 19, 2001

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.


In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2000-387483
filed December 20, 2000.

Respectfully submitted,

Date: December 19, 2001

By


Reg No 41514

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5407

Facsimile: (202) 672-5399

David A. Blumenthal
Attorney for Applicant
Registration No. 26,257

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-387483

出 願 人

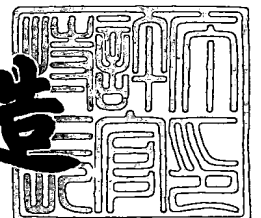
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年10月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3091289

【書類名】 特許願

【整理番号】 53209490

【提出日】 平成12年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/69

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 外尾 智昭

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動端末の周波数制御方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動端末の内部クロックの周波数を基地局のクロックの周波数に同期させる移動端末の周波数制御方式において、

各々が内部クロックの指定された基地局のクロックに対する周波数誤差を測定する複数の周波数誤差測定部と、各々が前記複数の周波数誤差測定部の各々に対応し、対応する前記周波数誤差測定部が出力する前記周波数誤差を積分して制御電圧とする複数の制御電圧計算部と、前記複数の制御電圧計算部が出力する制御電圧のうちの現在の通信相手となっている基地局に対応する 1 の制御電圧を選択する制御電圧選択部と、前記選択された制御電圧に応じた周波数の前記内部クロックを生成するクロック発生部とを備えることを特徴とする移動端末の周波数制御方式。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の周波数制御方式において、各々の基地局に対応する周波数誤差測定部が出力した周波数誤差と対応する基地局のスクランブルコード、制御電圧選択部が選択した 1 つの制御電圧をセットでメモリに記憶しておく機能を備えることを特徴とする移動端末の周波数制御方式。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の移動端末の周波数制御方式において、移動端末の電源投入時、圏外からの復帰時、ハンドオーバー時に、新しい通信相手となる基地局のスクランブルコードがメモリに記憶されていれば、それに対応する周波数誤差および制御電圧をメモリから読み出してある 1 つの制御電圧計算部にセットし、その制御電圧計算部を制御電圧選択部により選択することを特徴とする移動端末の周波数制御方式。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の周波数制御方式において、移動端末の電源投入時、圏外からの復帰時、ハンドオーバー時に、新しい通信相手となる基地局のスクランブルコードがメモリに記憶されていなければ、ゼロの周波数誤差およびセンター値の制御電圧をある 1 つの制御電圧計算部にセットし、その制御電圧計算部を制御電圧選択部により選択することを特徴とする移動端末の周波数制御方式。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の周波数制御方式において、

ハンドオーバー発生時に、前記制御電圧選択部が選択する制御電圧を切り替える手段を更に備えることを特徴とする周波数制御方式。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の移動端末の周波数制御方式において、

ハンドオーバー後に選択される制御電圧を出力する制御電圧計算部に、ハンドオーバー前に選択されていた制御電圧を出力していた制御電圧計算部が出力していた制御電圧を設定する手段を更に備えることを特徴とする移動端末の周波数制御方式。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の周波数制御方式において、

ハンドオーバー前にハンドオーバー後の基地局を割り当てられていた周波数誤差制御部及び電圧計算部が無い場合に、ハンドオーバー後に選択される制御電圧を出力する制御電圧計算部にセンターの制御電圧及びゼロの周波数誤差を設定する手段を更に備えることを特徴とする移動端末の周波数制御方式。

【請求項 8】 移動端末の内部クロックの周波数を基地局のクロックの周波数に同期させる移動端末の周波数制御方式において、各々が内部クロックの指定された基地局のクロックに対する周波数誤差を測定する複数の周波数誤差測定部と、前記複数の周波数誤差測定部が出力する周波数誤差のうちの現在の通信相手となっている基地局に対応する 1 の周波数誤差を選択する周波数誤差選択部と、前記選択された周波数誤差を積分して制御電圧とする複数の制御電圧計算部と、前記制御電圧に応じた周波数の前記内部クロックを生成するクロック発生部とを備えることを特徴とする移動端末の周波数制御方式。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の周波数制御方式において、ハンドオーバー発生時に、前記周波数誤差選択部が選択する周波数誤差を切り替える手段を更に備えることを特徴とする周波数制御方式。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の周波数制御方式において、ハンドオーバー前にハンドオーバー後の基地局を割り当てられていた周波数誤差制御部が無い場合に、ハンドオーバー後に選択される制御電圧を出力する制御電圧計算部にゼロの周波数誤差を設定する手段を更に備えることを特徴とする移動端末の周波数制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動端末の内部クロックの周波数を基地局のクロックの周波数に同期させるための移動端末の周波数制御方式に関し、特に、移動端末が電源投入時、圏外からの復帰時、ハンドオーバー時などに、移動端末の内部クロックの周波数を新しい接続先の基地局のクロックの周波数に即座に同期させることが可能な移動端末の周波数制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

移動体端末が基地局から受信した信号を正しく復調するためには、受信信号のシンボルが位相平面上において変調方式に応じた所定の場所に現れるようにしなければならない。そのために、移動体端末においては、移動体端末の内部クロックの周波数を基地局のクロックの周波数に同期させるための自動周波数制御方式が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来のCDMA移動端末における自動周波数制御はCDMA移動端末が待ち受け、位置登録、通信中等により接続している1つの基地局（セル／セクタ）のクロック周波数に対するCDMA移動端末の内部クロックの周波数誤差のみを利用して行われるため、CDMA移動端末の電源投入、圏外からの復帰、受信パワーの変動等によって通信相手の基地局（セル／セクタ）を切り替えるハンドオーバー時に、新しい接続先の基地局（セル／セクタ）のクロックの周波数に対するCDMA移動端末の内部クロックの周波数誤差をある範囲内に収束させるまでに時間がかかることがあった。

【0004】

また、従来のCDMA移動端末における自動周波数制御では、電源投入時や圏外からの復帰時に周波数誤差をある範囲内に収束させるまでの時間を短縮するために、周波数誤差があるしきい値の範囲内であるためにAFC(Automatic Frequ

ency Control)がロック状態である時のTCXO(temperature-compensated crystal oscillator)制御電圧をメモリに記憶しておき、電源投入時や圏外からの復帰時にメモリからTCXO制御電圧を読み出してTCXO制御電圧の初期値として利用していたが、複数の基地局間で周波数に誤差があった場合には、逆に瞬間的に周波数誤差が大きくなる可能性があった。

【0005】

そこで、本発明は、移動端末が電源投入時、圏外からの復帰時、ハンドオーバー時などに、移動端末の内部クロックの周波数を新しい接続先の基地局のクロックの周波数に即座に同期させることを可能とする自動周波数制御方式を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の観点による移動端末の周波数制御方式は、移動端末の内部クロックの周波数を基地局のクロックの周波数に同期させる移動端末の周波数制御方式において、各々が内部クロックの指定された基地局のクロックに対する周波数誤差を測定する複数の周波数誤差測定部と、各々が前記複数の周波数誤差測定部の各々に対応し、対応する前記周波数誤差測定部が出力する前記周波数誤差を積分して制御電圧とする複数の制御電圧計算部と、前記複数の制御電圧計算部が出力する制御電圧のうちの現在の通信相手となっている基地局に対応する1の制御電圧を選択する制御電圧選択部と、前記選択された制御電圧に応じた周波数の前記内部クロックを生成するクロック発生部と、を備えることを特徴とする。

【0007】

本発明の第1の観点による移動端末の周波数制御方式は、各々の基地局に対応する周波数誤差測定部が出力した周波数誤差と対応する基地局のスクランブルコード、制御電圧選択部が選択した1つの制御電圧をセットでメモリに記憶しておく機能を備える。

【0008】

本発明の第1の観点による移動端末の周波数制御方式は、移動端末の電源投入時、圏外からの復帰時、ハンドオーバー時に、新しい通信相手となる基地局のスク

ランブルコードがメモリに記憶されていれば、それに対応する周波数誤差および制御電圧をメモリから読み出してある1つの制御電圧計算部にセットし、その制御電圧計算部を制御電圧選択部により選択する機能を備える。

【0009】

本発明の第1の観点による移動端末の周波数制御方式は、移動端末の電源投入時、圏外からの復帰時、ハンドオーバー時に、新しい通信相手となる基地局のスクランブルコードがメモリに記憶されていなければ、ゼロの周波数誤差およびセンター値の制御電圧をある1つの制御電圧計算部にセットし、その制御電圧計算部を制御電圧選択部により選択する機能を備える。

【0010】

本発明の第1の観点による移動端末の周波数制御方式は、ハンドオーバー発生時に、前記制御電圧選択部が選択する制御電圧を切り替える手段を更に備えていてもよい。

【0011】

本発明の第1の観点による移動端末の周波数制御方式は、ハンドオーバー後に選択される制御電圧を出力する制御電圧計算部に、ハンドオーバー前に選択されていた制御電圧を出力していた制御電圧計算部が出力していた制御電圧を設定する手段を更に備えていてもよい。

【0012】

本発明の第2の観点による移動端末の周波数制御方式は、移動端末の内部クロックの周波数を基地局のクロックの周波数に同期させる移動端末の周波数制御方式において、各々が内部クロックの指定された基地局のクロックに対する周波数誤差を測定する複数の周波数誤差測定部と、前記複数の周波数誤差測定部が出力する周波数誤差のうちの現在の通信相手となっている基地局に対応する1の周波数誤差を選択する周波数誤差選択部と、前記選択された周波数誤差を積分して制御電圧とする制御電圧計算部と、前記制御電圧に応じた周波数の前記内部クロックを生成するクロック発生部と、を備えることを特徴とする。

【0013】

本発明の第2の観点による移動端末の周波数制御方式は、ハンドオーバー発生時

に、前記周波数誤差選択部が選択する周波数誤差を切り替える手段を更に備えていてもよい。

【 0 0 1 4 】

本発明の第2の観点による移動端末の周波数制御方式は、ハンドオーバー前にハンドオーバー後の基地局を割り当てられていた周波数誤差制御部が無い場合に、ハンドオーバー後に選択される制御電圧を出力する制御電圧計算部にゼロの周波数誤差を設定する手段を更に備えていてもよい。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

本発明は、CDMA移動端末において、端末がハンドオーバー状態にあるか又は非ハンドオーバー状態にあるかにかかわらず、同時に複数の基地局（セル／セクタ）に対する周波数誤差を測定することによって、最適な周波数制御を実現する。

【 0 0 1 6 】

すなわち、端末がハンドオーバー状態にあるか又は非ハンドオーバー状態にあるかにかかわらず、端末における受信パワーがあるしきい値以上の基地局（セル／セクタ）に対する周波数誤差を常に測定し続け、基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別ID）並びにそれに対応する周波数誤差及び現在のTCXO制御電圧をセットでメモリに記憶しておく。

【 0 0 1 7 】

受信パワーがあるしきい値以上の基地局（セル／セクタ）が複数ある場合はCDMA移動端末が接続状態（待ち受け、位置登録、通信中等）にある基地局（セル／セクタ）に対する周波数誤差を実際の周波数制御に利用するが、それと同時に他の基地局（セル／セクタ）に対しても常に周波数誤差の測定及びメモリへの記憶を続行する。

【 0 0 1 8 】

そしてCDMA移動端末の電源投入、圏外からの復帰、受信パワーの変動によって周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）を切り替えるハンドオーバー時に、新しい接続先の基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別ID）がメモリに記憶されていれば、それに対応する周波数誤差及びTCXO制

御電圧をメモリから読み出して新たな周波数制御に利用することによって、高速に周波数誤差を収束させることができる。

【0019】

〔実施形態1〕

次に、図面を参照して本発明の実施形態1について詳細に説明する。

【0020】

〔構成〕

図1は、本発明の実施形態1によるCDMA移動端末の自動周波数制御方式の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、本発明の実施形態1によるCDMA移動端末の自動周波数制御方式は、アンテナ1、無線部2、セル検出部3、データ受信部4、複数の周波数誤差測定部5-1～5-n、複数のTCXO制御電圧計算部6-1～6-n、TCXO制御電圧選択部7、TCXO制御用D/A部8、TCXO9、制御部10、メモリ部11を備える。

【0021】

アンテナ1は、無線部より出力される送信波を空間に放射し、空間より受信波を受信する。

【0022】

無線部2は、送信部と受信部を備え、送信部は、送信するべきデータのベースバンド信号をD/A変換してアナログベースバンド信号にした後に、そのアナログベースバンド信号を直交変調して無線信号とする。受信部は、受信した無線信号を直交復調してアナログベースバンド信号を得て、そのアナログベースバンド信号をA/D変換して、受信データを得る。また、無線部2は、A/D変換やD/A変換の基準クロック生成、直交変調、直交復調のためのローカル周波数生成、ミキサーによる周波数変換のためのローカル周波数生成のためにTCXO9から供給されるクロックを利用する。

【0023】

セル検出部3は、複数の基地局（セル／セクタ）をサーチして検出する。また、セル検出部3は、検出した基地局（セル／セクタ）毎に受信パワーを測定し、受信パワーがあるしきい値以上の基地局（セル／セクタ）の情報（スクランブル

コード、フレームタイミング、識別ID等)を制御部10へ伝える。

【0024】

データ受信部4は、制御部10から指定される基地局(セル/セクタ)の情報(スクランブルコード、フレームタイミング等)に従って、複数の基地局(セル/セクタ)からのデータの受信処理を行う。データ受信部4は、複数の基地局からの受信信号を最大比合成するための1つのレイク受信機を備える。1の基地局からの信号もマルチパス効果により複数有る場合もある。レイク受信機の各フィンガは、制御部10で指定された基地局に対応するシーケンスを有し、その基地局及びパスの遅延時間に応じた位相を有する逆拡散コード信号を発生する逆拡散コード信号発生部、逆拡散コード信号を受信信号に掛け合わせるにより1つのパスについての希望波を受信するための逆拡散器を備える。レイク受信機は、複数のフィンガで受信された希望波をレイク(rake)部で最大比合成することにより、単一の希望波を得る。また、レイク部で得られた希望波の伝送路誤りをビタビ(Viterbi)復号やターボ(Turbo)復号により訂正する。

【0025】

周波数誤差測定部5-1~5-nの各々は、制御部10で指定された基地局(セル/セクタ)の情報(スクランブルコード、フレームタイミング等)を利用して、指定される基地局(セル/セクタ)からのパイロット信号(パターンが既知の信号)をレイク受信機により受信し、パイロット信号の位相平面上における回転を測定することにより、指定される基地局(セル/セクタ)のクロック周波数に対するCDMA移動端末の内部クロック周波数(TCXO9の出力周波数)の周波数誤差を測定する。なお、データ受信部4のレイク受信機は複数の基地局からの信号を受信するが、周波数誤差測定部5-1~5-nのレイク受信機は、単一の基地局からの信号しか受信しない。また、周波数誤差測定部5-1~5-nの各々は、測定した周波数誤差を、対応するTCXO制御電圧計算部6-i($1 \leq i \leq n$)へ出力するとともに、測定した周波数誤差を、指定される基地局(セル/セクタ)のスクランブルコード(または識別ID)及びTCXO制御電圧とセットで制御部10へ通知する。但し、TCXO制御電圧は、TCXO制御電圧選択部7から制御部10に通知される。

【0026】

TCXO制御電圧計算部6-1~6-nの各々は、対応する周波数誤差測定部5-i ($1 \leq i \leq n$) からの周波数誤差を積分することにより、TCXO制御電圧を算出する。また、TCXO制御電圧計算部6-1~6-nの各々が周波数誤差測定部5-iからの周波数誤差を積分してTCXO制御電圧を算出する代わりに、制御部10がTCXO制御電圧計算部6-1~6-nの各々の周波数誤差及びTCXO制御電圧をセットすることもできる。

【0027】

TCXO制御電圧選択部7は、制御部10からの指定に従って、TCXO制御電圧計算部6-1~6-nのうちの1のもののTCXO制御電圧を選択し、TCXO制御用D/A部8へ供給する。ここで、制御部10は、主に受信している信号の送信元である基地局に対応したTCXO制御電圧計算部6-i ($1 \leq i \leq n$) が出力するTCXO制御電圧を選択するようにTCXO制御電圧選択部7に指示を出す。また、TCXO制御電圧選択部7は、選択したTCXO制御電圧を、選択したTCXO制御電圧に対応する基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別ID）及び周波数誤差とセットで制御部10へ通知する。但し、周波数誤差は、選択されたTCXO制御電圧に対応する周波数誤差測定部5-i ($1 \leq i \leq n$) から制御部10に通知される。

【0028】

TCXO制御用D/A部8は、TCXO制御電圧選択部7からのTCXOデジタル制御電圧をD/A変換して得たTCXOアナログ制御電圧をTCXO9へ供給する。

【0029】

TCXO9は、TCXO制御用D/A部8からのTCXOアナログ制御電圧に従った周波数の内部クロックを生成し、無線部2及び内部クロックを用いたデジタル信号処理をする各部へ出力する。

【0030】

制御部10は、セル検出部3から通知される基地局（セル／セクタ）の情報（スクランブルコード、フレームタイミング、識別ID等）をデータ受信部4及び

周波数誤差測定部 5-1 ~ 5-n へ伝える。

【0031】

また、制御部 10 は、セル検出部 3 から通知される各基地局からの受信信号の受信パワーや S/N を比較することにより、最も接続状態が良くなる基地局を接続先として選択し、接続状態が上位の複数の基地局を周波数誤差測定部 5-1 ~ 5-n で測定すべき信号の送信元となる基地局として選択する。

【0032】

更に、制御部 10 は、周波数誤差測定部 5-1 ~ 5-n から通知されるスクランブルコード（または識別 ID）及び周波数誤差並びに TCXO 制御電圧選択部 7 から通知される TCXO 制御電圧をセットでメモリ部 11 へ保存する。

【0033】

更に、制御部 10 は、電源投入時、圏外からの復帰時、受信パワーの変動があった場合等に、セル検出部 3 から通知される基地局（セル／セクタ）の情報（スクランブルコード、フレームタイミング、識別 ID 等）に従って、周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）を切り替えて、TCXO 制御電圧選択部 7 へ伝える。

【0034】

更に、制御部 10 は、電源投入時、圏外からの復帰時、受信パワーの変動等によって周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）を切り替える時（ハンドオーバー）に、新しい接続先の基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別 ID）がメモリ部 11 に記憶されていれば、それに対応する周波数誤差及び TCXO 制御電圧をメモリ部 11 から読み出して、TCXO 制御電圧選択部 7 へ伝えた周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）に対応する TCXO 制御電圧計算部（6-1 ~ 6-n のいずれか）へセットする。

【0035】

メモリ部 11 は、各基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別 ID）及びそれに対応する周波数誤差、TCXO 制御電圧を保存する。

【0036】

〔動作〕

図 2 は、本発明の実施形態 1 による C D M A 移動端末の自動周波数制御方式の通常時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【 0 0 3 7 】

図 2 を参照すると、まず、セル検出部 3 が、基地局（セル／セクタ）を検出する。なお、セル検出部 3 は、複数の基地局を検出することが可能である（ステップ S 2 0 1）。

【 0 0 3 8 】

次に、セル検出部 3 が、検出した基地局（セル／セクタ）の中で C D M A 移動端末における受信パワーがあるしきい値以上の基地局（セル／セクタ）があるかを判断し（ステップ S 2 0 2）、そのような基地局が少なくとも 1 つあれば、その基地局の情報（スクランブルコード、フレームタイミング、識別 I D 等）を制御部 1 0 へ伝える（ステップ S 2 0 3）。そのような基地局（セル／セクタ）が一つもない場合は、ステップ S 2 0 1 へ戻る。

【 0 0 3 9 】

次に、データ受信部 4 が、制御部 1 0 から指定される基地局（セル／セクタ）の情報（スクランブルコード、フレームタイミング等）に従って、制御部 1 0 より指定される複数の基地局（セル／セクタ）からのデータの受信処理を行う（ステップ S 2 0 4）。データ受信部 4 によるデータの受信処理については既に説明し、また、公知技術と同一であってよいので、ここではその説明を省略する。

【 0 0 4 0 】

次に、周波数誤差測定部 5 - 1 ~ 5 - n の各々は、制御部 1 0 からの基地局（セル／セクタ）についての情報（スクランブルコード、フレームタイミング等）により指定される基地局（セル／セクタ）からのパイロット信号（パターンが既知の信号）を受信し、パイロット信号の位相平面上における回転を測定することにより、指定される基地局（セル／セクタ）のクロック周波数に対する C D M A 移動端末の内部クロック周波数（T C X O 9 の出力周波数）の周波数誤差を測定する（ステップ S 2 0 5）。

【 0 0 4 1 】

次に、T C X O 制御電圧計算部 6 - 1 ~ 6 - n の各々が、指定される基地局（

セル／セクタ) について、周波数誤差測定部 5 - i ($1 \leq i \leq n$) からの周波数誤差を積分することにより、TCXO 制御電圧を算出する (ステップ S 2 0 6)

【 0 0 4 2 】

次に、制御部 1 0 は、基地局 (セル／セクタ) が複数ある場合は、ステップ S 2 0 8 へ、そうでない場合は、ステップ 2 0 9 へ進む (ステップ S 2 0 7)。

【 0 0 4 3 】

ステップ 2 0 8 では、制御部 1 0 が、周波数制御に利用する基地局 (セル／セクタ) を 1 つ選択する。つまり、ステップ S 2 0 8 では、制御部 1 0 は、周波数制御に利用する基地局 (セル／セクタ) として、受信パワーがあるしきい値以上の基地局 (セル／セクタ) の中で CDMA 移動端末が接続状態 (待ち受け、位置登録、通信中等) にある基地局 (セル／セクタ) を一つ選択して、選択信号を TCXO 制御電圧選択部 7 に出力する。それと同時に他の基地局 (セル／セクタ) に対しても常に周波数誤差の測定 (ステップ S 2 0 5)、TCXO 制御電圧の算出 (S 2 0 6)、及びそれらのメモリへの保存処理等は続行する。CDMA 移動端末がハンドオーバ中 (複数基地局 (セル／セクタ) と通信中) の場合には、周波数制御に利用する基地局 (セル／セクタ) として、例えば受信パワーが最大の基地局や S/N が最大の基地局を選択する。従って、ここで基地局変更時の周波数制御 (ステップ S 3 0 1) に移行する場合もある。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 0 9 では、制御部 1 0 が、周波数誤差測定部 5 - 1 ~ 5 - n から通知される基地局 (セル／セクタ) 毎のスクランブルコード (または識別 ID) と周波数誤差、及び TCXO 制御電圧選択部 7 から通知される選択された基地局 (セル／セクタ) の TCXO 制御電圧を、メモリ部 1 1 へ保存する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 2 0 9 の次に、TCXO 制御用 D/A 部 8 が、TCXO 制御電圧選択部 7 からの TCXO デジタル制御電圧を D/A 変換して得た TCXO アナログ制御電圧を TCXO 9 へ出力する (ステップ S 2 1 0)。

【 0 0 4 6 】

次に、TCXO 9 が、TCXO 制御用 D/A 部 8 からの TCXO 制御アナログ電圧に従って CDMA 移動端末の内部クロックを出力する（ステップ S 2 1 1）。

【0047】

図 3 は、本発明の実施形態 1 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式の基地局変更時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【0048】

図 3 を参照すると、この動作は、CDMA 移動端末の電源投入時、圏外からの復帰時、またはセル検出部 3 によって基地局（セル／セクタ）毎の受信パワーに変動があったことが検出された場合等に始まる（ステップ S 3 0 1）。

【0049】

制御部 1 0 が、周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）を変更するか否かを判断し（ステップ S 3 0 2）、そうである場合には、ステップ S 3 0 3 へ、そうでない場合には、ステップ S 2 0 5 へ進む。

【0050】

ここで、制御部 1 0 は、周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）としては、受信パワーがあるしきい値以上の基地局（セル／セクタ）の中で CDMA 移動端末が接続状態（待ち受け、位置登録、通信中等）にある基地局（セル／セクタ）を選択する。それと同時に、他の基地局（セル／セクタ）に対しても常に周波数誤差の測定（ステップ S 2 0 5）、TCXO 制御電圧の算出（ステップ S 2 0 6）、及びメモリへの保存処理（ステップ S 2 0 9）等は続行する。

【0051】

ステップ 3 0 3 では、制御部 1 0 が、新しく選択された基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別 ID）がメモリ 1 1 内に保存されているかどうかをチェックし、保存されている場合には、ステップ 3 0 4 へ、そうでない場合には、ステップ S 3 0 6 へ進む。

【0052】

ステップ S 3 0 4 では、制御部 1 0 が、新しく選択された基地局（セル／セクタ）の周波数誤差と TCXO 制御電圧をメモリ 1 1 内から読み出す。なお、ここ

でのTCXO制御電圧とは、TCXO制御電圧選択部7により選択されたTCXO制御電圧である。また、新しく選択された基地局の周波数誤差は、新しく選択された基地局についての処理を行っている周波数誤差測定部 $5-i$ ($1 \leq i \leq n$) が最後に出力した周波数誤差である。

【0053】

ステップS304の次に、制御部10が、新しく選択された基地局（セル／セクタ）の周波数誤差及びTCXO制御電圧を、その基地局（セル／セクタ）についての処理を行うTCXO制御電圧計算部 $6-i$ ($0 \leq i \leq n$) へセットする。この時、そのTCXO制御電圧計算部 $6-i$ は、それ以前に周波数誤差測定部 $5-i$ からの周波数誤差を積分して算出していたTCXO制御電圧を無効にして、新たにセットされた周波数誤差及びTCXO制御電圧を使用して処理を始める（ステップS305）。

【0054】

ステップS306では、制御部10が、新しく選択された基地局（セル／セクタ）の周波数誤差を0、TCXO制御電圧をTCXO9の出力する内部クロックの周波数が中心周波数になるようなTCXO制御電圧とする。

【0055】

ステップS306の次に、制御部10が、TCXO制御電圧及び新しく選択された基地局（セル／セクタ）の周波数誤差を、新たに選択するTCXO制御電圧計算部 $6-i$ ($0 \leq i \leq n$)（例えば、受信パワーが最低の基地局に対応するTCXO制御電圧計算部）へセットする。この時、そのTCXO制御電圧計算部 $6-i$ は、新たにセットされたTCXO制御電圧及び周波数誤差を使用して処理を始める（ステップS307）。

【0056】

ステップ305又はステップ307の次に、制御部10は、TCXO制御電圧選択部8に、TCXO制御電圧及び周波数誤差をセットしたTCXO制御電圧計算部 $6-i$ ($0 \leq i \leq n$) が出力するTCXO制御電圧を選択させる（ステップS308）。

【0057】

ステップ S 3 0 8 からは、ステップ S 2 0 9 に進む。

【 0 0 5 8 】

図 4 は、本発明の実施形態 1 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式のセル A からセル B へのハンドオーバー時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【 0 0 5 9 】

図 4 を参照すると、まず、セル A に対する周波数制御（ステップ S 4 0 1 ～ S 4 0 8）のループの中で、制御部 1 0 は、セル B を検出したか否かを判断し（ステップ S 4 0 1）、そうであればステップ S 4 0 2 に進み、そうでなければステップ S 4 0 3 へ進む。なお、セル B とは特定のセルではなく、セル A 以外の任意のセルである。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 4 0 2 では、セル B の受信パワーがあるしきい値以上であるか否かを判断し、そうであればステップ S 4 0 9 に進み、そうでなければステップ S 4 0 3 に進む。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 4 0 3 ～ 4 0 8 では、セル A に対して周波数制御を行う。すなわち、セル A に対応する周波数誤差測定部 $5 - i$ ($1 \leq i \leq N$) が周波数誤差を測定し（ステップ S 4 0 3）、セル A に対応する TCXO 制御電圧計算部 $6 - i$ ($1 \leq i \leq N$) がセル A の TCXO 制御電圧を計算し（ステップ S 4 0 4）、制御部 1 0 がセル A のスクランブルコード、TCXO 制御電圧及び周波数誤差をメモリ 1 1 に保存し（ステップ S 4 0 5）、制御部 1 0 が TCXO 制御電圧選択部 7 にセル A に対応する TCXO 制御電圧計算部 $6 - i$ が出力するセル A の TCXO 制御電圧を選択させ（ステップ S 4 0 6）、TCXO 制御用 D/A 部 8 がセル A の TCXO デジタル制御電圧を D/A 変換し（ステップ 4 0 7）、TCXO 9 がセル A の TCXO アナログ制御電圧により定まる周波数の内部クロックを無線部 2 及び CDMA 移動端末の各部に供給する（ステップ S 4 0 8）。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 4 0 9 では、制御部 1 0 がセル B のスクランブルコードがメモリ 1

1に存在するか否かを判断し、そうであればステップS410に進み、そうでなければステップS412に進む。

【0063】

ステップS410では、制御部10がTCXO制御電圧及びセルBの周波数誤差をメモリから読み出す。なお、ここでのTCXO制御電圧とは、最後にセルBに対する周波数誤差を測定した時にTCXO制御電圧選択部7により選択されていたTCXO制御電圧である。

【0064】

ステップS410の次に、制御部10がステップS410で読み出したTCXO制御電圧及びセルBの周波数誤差をセルBに対応するTCXO制御電圧計算部6-j ($1 \leq j \leq n$, $i \neq j$) にセットする(ステップS411)。この時、そのTCXO制御電圧計算部6-jは、それ以前に周波数誤差測定部5-jからの周波数誤差を積分して算出していたTCXO制御電圧を無効にして、新たにセットされたTCXO制御電圧及び周波数誤差を使用して処理を始める。

【0065】

ステップS412では、制御部10が、セルBの周波数誤差を0、TCXO制御電圧をTCXO9が出力する内部クロックの周波数が中心周波数になるようなTCXO制御電圧とする。

【0066】

ステップS412の次に、制御部10が、TCXO制御電圧(=センター値)及びセルBの周波数誤差(=0)を、新たに選択するTCXO制御電圧計算部6-j ($0 \leq j \leq n$, $i \neq j$) (例えば、受信パワーが最低の基地局に対応するTCXO制御電圧計算部)へセットする。この時、そのTCXO制御電圧計算部6-jは、新たにセットされたTCXO制御電圧及び周波数誤差を使用して処理を始める(ステップS413)。

【0067】

ステップS411又はS413の次に、セルAに対応する周波数誤差測定部5-iがセルAの周波数誤差を測定し、セルBに対応する周波数誤差測定部5-jがセルBの周波数誤差を測定し(ステップS414)、セルAに対応するTCXO

○制御電圧計算部 $6-i$ ($1 \leq i \leq N$) がセル A の TCXO 制御電圧を計算し、セル B に対応する TCXO 制御電圧計算部 $6-j$ がセル B の TCXO 制御電圧を計算し (ステップ S 4 1 5)、制御部 1 0 が TCXO 制御電圧、セル A のスクランブルコード及び周波数誤差並びにセル B のスクランブルコード及び周波数誤差をメモリ 1 1 に保存する (ステップ S 4 1 6)。

【0068】

次に、制御部 1 0 は、セル B の受信パワーがセル A の受信パワー以下であるかを判断し (ステップ S 4 1 7)、そうであればステップ S 4 0 6 に進み、そうでなければステップ S 4 1 9 に進む。

【0069】

ステップ S 4 1 8 では、制御部 1 0 が TCXO 制御電圧選択部 7 にセル B に対応する TCXO 制御電圧計算部 $6-j$ が出力するセル B の TCXO 制御電圧を選択させる。

【0070】

次に、TCXO 制御用 D/A 部 8 がセル B の TCXO デジタル制御電圧を D/A 変換し (ステップ S 4 1 9)、TCXO 9 がセル B の TCXO アナログ制御電圧により定まる周波数の内部クロックを無線部 2 及び CDMA 移動端末の各部に供給する (ステップ S 4 2 0)。

【0071】

〔実施形態 2〕

次に、図面を参照して本発明の実施形態 2 について詳細に説明する。

【0072】

実施形態 1 は、複数の TCXO 制御電圧計算部 $6-1 \sim 6-n$ が出力する TCXO 制御電圧のうちの 1 の電圧を TCXO 制御電圧選択部 7 が選択するものであったが、実施形態 2 は、複数の周波数誤差測定部 $5-1 \sim 5-n$ が出力する周波数誤差のうちの 1 の周波数誤差を周波数誤差選択部 1 2 が選択するものである。

【0073】

実施形態 1 は TCXO 制御電圧計算部を複数備えるが、実施形態 2 は TCXO 制御電圧計算部を 1 つのみ備えるので、実施形態 2 は実施形態 1 に比べて回路規

模を削減することができる。

【0074】

[構成]

図5は、本発明の実施形態によるCDMA移動端末の自動周波数制御方式の構成を示すブロック図である。図5を参照すると、本発明の実施形態によるCDMA移動端末の自動周波数制御方式は、アンテナ1、無線部2、セル検出部3、データ受信部4、複数の周波数誤差測定部5-1～5-n、TCXO制御電圧計算部6、TCXO制御用D/A部8、TCXO9、制御部10、メモリ部11、周波数誤差選択部12を備える。

【0075】

アンテナ1は、無線部より出力される送信波を空間に放射し、空間より受信波を受信する。

【0076】

無線部2は、送信部と受信部を備え、送信部は、送信すべきデータのベースバンド信号をD/A変換してアナログベースバンド信号にした後に、そのアナログベースバンド信号を直交変調して無線信号とする。受信部は、受信した無線信号を直交復調してアナログベースバンド信号を得て、そのアナログベースバンド信号をA/D変換して、受信データを得る。また、無線部2は、A/D変換やD/A変換の基準クロック生成、直交変調、直交復調のためのローカル周波数生成、ミキサーによる周波数変換のためのローカル周波数生成のためにTCXO9から供給されるクロックを利用する。

【0077】

セル検出部3は、複数の基地局（セル／セクタ）をサーチして検出する。また、セル検出部3は、検出した基地局（セル／セクタ）毎に受信パワーを測定し、受信パワーがあるしきい値以上の基地局（セル／セクタ）の情報（スクランブルコード、フレームタイミング、識別ID等）を制御部10へ伝える。

【0078】

データ受信部4は、制御部10から指定される基地局（セル／セクタ）の情報（スクランブルコード、フレームタイミング等）に従って、複数の基地局（セル

／セクタ)からのデータの受信処理を行う。データ受信部4は、複数の基地局からの受信信号を最大比合成するための1つのレイク受信機を備える。1の基地局からの信号もマルチパス効果により複数有る場合もある。レイク受信機の各フィンガは、制御部10で指定された基地局に対応するシーケンスを有し、その基地局及びパスの遅延時間に応じた位相を有する逆拡散コード信号を発生する逆拡散コード信号発生部、逆拡散コード信号を受信信号に掛け合わせるにより1つのパスについての希望波を受信するための逆拡散器を備える。レイク受信機は、複数のフィンガで受信された希望波をレイク(rake)部で最大比合成することにより、単一の希望波を得る。また、レイク部で得られた希望波の伝送路誤りをビタビ(Viterbi)復号やターボ(Turbo)復号により訂正する。

【0079】

周波数誤差測定部5-1～5-nの各々は、制御部10で指定された基地局(セル／セクタ)の情報(スクランブルコード、フレームタイミング等)を利用して、指定される基地局(セル／セクタ)からのパイロット信号(パターンが既知の信号)をレイク受信機により受信し、パイロット信号の位相平面上における回転を測定することにより、指定される基地局(セル／セクタ)のクロック周波数に対するCDMA移動端末の内部クロック周波数(TCX09の出力周波数)の周波数誤差を測定する。なお、データ受信部4のレイク受信機は複数の基地局からの信号を受信するが、周波数誤差測定部5-1～5-nのレイク受信機は、単一の基地局からの信号しか受信しない。また、周波数誤差測定部5-1～5-nの各々は、測定した周波数誤差を周波数誤差選択部12へ出力するとともに、測定した周波数誤差を指定される基地局(セル／セクタ)のスクランブルコード(または識別ID)及びTCX0制御電圧とセットで制御部10へ通知する。但し、TCX0制御電圧は、TCX0制御電圧計算部6から制御部10に通知される。

【0080】

TCX0制御電圧計算部6は、周波数誤差測定部5-1～5-nが出力する周波数誤差のうち周波数誤差選択部12が選択した周波数誤差を積分することにより、TCX0制御電圧を算出する。

【0081】

また、TCXO制御電圧計算部6が周波数誤差選択部12からの周波数誤差を積分してTCXO制御電圧を算出する代わりに、制御部10がTCXO制御電圧計算部6に周波数誤差及びTCXO制御電圧をセットすることもできる。

【0082】

また、TCXO制御電圧計算部6は、算出したTCXO制御電圧を、周波数誤差測定部5-1~5-nにおける基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別ID）及び周波数誤差とセットで制御部10へ通知する。但し、周波数誤差は周波数誤差測定部5-i（ $1 \leq i \leq n$ ）から制御部10に通知される。

【0083】

TCXO制御用D/A部8は、TCXO制御電圧計算部6からのTCXOデジタル制御電圧をD/A変換して得たTCXOアナログ制御電圧をTCXO9へ供給する。

【0084】

TCXO9は、TCXO制御用D/A部8からのTCXOアナログ制御電圧に従った周波数の内部クロックを生成し、無線部2及び内部クロックを用いたデジタル信号処理をする各部へ出力する。

【0085】

制御部10は、セル検出部3から通知される基地局（セル／セクタ）の情報（スクランブルコード、フレームタイミング、識別ID等）をデータ受信部4及び周波数誤差測定部5-1~5-nへ伝える。

【0086】

また、制御部10は、セル検出部3から通知される各基地局からの受信信号の受信パワーやS/Nを比較することにより、最も接続状態が良くなる基地局を接続先として選択し、接続状態が上位の複数の基地局を周波数誤差測定部5-1~5-nで測定すべき信号の送信元となる基地局として選択する。

【0087】

更に、制御部10は、周波数誤差測定部5-1~5-nから通知されるスクラ

ンブルコード（または識別 I D）及び周波数誤差並びに T C X O 制御電圧計算部 6 から通知される T C X O 制御電圧をセットでメモリ部 1 1 へ保存する。

【 0 0 8 8 】

更に、制御部 1 0 は、電源投入時、圏外からの復帰時、受信パワーの変動があった場合等に、セル検出部 3 から通知される基地局（セル／セクタ）の情報（スクランブルコード、フレームタイミング、識別 I D 等）に従って、周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）を切り替えて、周波数誤差選択部 1 2 へ伝える。

【 0 0 8 9 】

更に、制御部 1 0 は、電源投入時、圏外からの復帰時、受信パワーの変動等によって周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）を切り替える時（ハンドオーバー）に、新しい接続先の基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別 I D）がメモリ部 1 1 に記憶されていれば、それに対応する周波数誤差及び T C X O 制御電圧をメモリ部 1 1 から読み出して、T C X O 制御電圧計算部 6 へセットする。

【 0 0 9 0 】

メモリ部 1 1 は、各基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別 I D）及びそれに対応する周波数誤差、T C X O 制御電圧を保存する。

【 0 0 9 1 】

周波数誤差選択部 1 2 は、周波数誤差測定部 5 - 1 ~ 5 - n が出力する周波数誤差のうちの制御部 1 0 で指定される 1 の周波数誤差を選択して T C X O 制御電圧計算部 6 に供給する。

【 0 0 9 2 】

〔動作〕

図 6 は、本発明の実施形態 2 による C D M A 移動端末の自動周波数制御方式の通常時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【 0 0 9 3 】

図 6 を参照すると、まず、セル検出部 3 が、基地局（セル／セクタ）を検出する。なお、セル検出部 3 は、1 乃至複数の基地局を検出することが可能である（

ステップS501)。

【0094】

次に、セル検出部3が、検出した基地局(セル/セクタ)の中でCDMA移動端末における受信パワーがあるしきい値以上の基地局(セル/セクタ)があるかを判断し(ステップS502)、そのような基地局が少なくとも1つあれば、その基地局の情報(スクランブルコード、フレームタイミング、識別ID等)を制御部10へ伝える(ステップS503)。そのような基地局(セル/セクタ)が一つもない場合は、ステップS501へ戻る。

【0095】

次に、データ受信部4が、制御部10から指定される基地局(セル/セクタ)の情報(スクランブルコード、フレームタイミング等)に従って、制御部10より指定される複数の基地局(セル/セクタ)からのデータの受信処理を行う(ステップS504)。データ受信部4によるデータの受信処理については既に説明し、また、公知技術と同一であってよいので、ここではその説明を省略する。

【0096】

次に、制御部10は、基地局(セル/セクタ)が複数ある場合は、ステップS506へ、そうでない場合は、ステップS507へ進む(ステップS505)。

【0097】

ステップS506では、制御部10が、周波数制御に利用する基地局(セル/セクタ)を1つ選択する。つまり、ステップS506では、制御部10は、周波数制御に利用する基地局(セル/セクタ)として、受信パワーがあるしきい値以上の基地局(セル/セクタ)の中でCDMA移動端末が接続状態(待ち受け、位置登録、通信中等)にある基地局(セル/セクタ)を一つ選択して、選択信号を周波数誤差選択部12に出力する。CDMA移動端末がハンドオーバー中(複数基地局(セル/セクタ)と通信中)の場合には、周波数制御に利用する基地局(セル/セクタ)として、例えば受信パワーが最大の基地局やS/Nが最大の基地局を選択する。従って、ここで基地局変更時の周波数制御(ステップS601)に移行する場合もある。

【0098】

ステップ S 5 0 7 では、制御部 1 0 が、周波数誤差測定部 5 - 1 ~ 5 - n に割り当てられている基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別 I D）をメモリ部 1 1 へ保存する。

【 0 0 9 9 】

次に、TCXO 制御電圧計算部 6 が、周波数誤差測定部 5 - 1 ~ 5 - n が出力する周波数誤差のうち周波数誤差選択部 1 2 により選択された 1 の周波数誤差を積分することにより、TCXO 制御電圧を算出する（ステップ S 5 0 8）。

【 0 1 0 0 】

次に、周波数誤差測定部 5 - 1 ~ 5 - n の各々は、制御部 1 0 からの基地局（セル／セクタ）についての情報（スクランブルコード、フレームタイミング等）により指定される基地局（セル／セクタ）からのパイロット信号（パターンが既知の信号）を受信し、パイロット信号の位相平面上における回転を測定することにより、指定される基地局（セル／セクタ）のクロック周波数に対する CDMA 移動端末の内部クロック周波数（TCXO 9 の出力周波数）の周波数誤差を測定する（ステップ S 5 0 9）。

【 0 1 0 1 】

ステップ S 5 0 9 の次に、TCXO 制御用 D / A 部 8 が、TCXO 制御電圧計算部 6 からの TCXO デジタル制御電圧を D / A 変換して得た TCXO アナログ制御電圧を TCXO 9 へ出力する（ステップ S 5 1 0）。

【 0 1 0 2 】

次に、TCXO 9 が、TCXO 制御用 D / A 部 8 からの TCXO 制御アナログ電圧に従って CDMA 移動端末の内部クロックを出力する（ステップ S 5 1 1）。

【 0 1 0 3 】

図 7 は、本発明の実施形態 2 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式の基地局変更時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【 0 1 0 4 】

図 7 を参照すると、この動作は、CDMA 移動端末の電源投入時、圏外からの復帰時、またはセル検出部 3 によって基地局（セル／セクタ）毎の受信パワーに

変動があったことが検出された場合等に始まる（ステップ S 6 0 1）。

【0 1 0 5】

制御部 1 0 が、周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）を変更するか否かを判断し（ステップ S 6 0 2）、そうである場合には、ステップ S 6 0 3 へ、そうでない場合には、ステップ S 5 0 5 へ進む。

【0 1 0 6】

ここで、制御部 1 0 は、周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）としては、受信パワーがあるしきい値以上の基地局（セル／セクタ）の中で C D M A 移動端末が接続状態（待ち受け、位置登録、通信中等）にある基地局（セル／セクタ）を選択する。それと同時に、他の基地局（セル／セクタ）に対しても常に周波数誤差の測定（ステップ S 5 0 9）、T C X O 制御電圧の算出（ステップ S 5 0 8）等は続行する。

【0 1 0 7】

ステップ S 6 0 4 では、選択された基地局を周波数誤差測定部 5 - 1 から 5 - n のうちの 1 の周波数誤差測定部に割り当てる。選択された基地局が割り当てられる周波数誤差測定部は、それまで割り当てられていた基地局からの信号の受信パワーが最小の周波数誤差測定部等である。

【0 1 0 8】

ステップ S 6 0 5 では、選択された基地局が新たに割り当てられた周波数誤差測定部の測定する周波数誤差に 0 をセットする。

【0 1 0 9】

ステップ 6 0 3 又はステップ 6 0 5 の次に、制御部 1 0 は、周波数誤差選択部 1 2 に、選択された基地局が割り当てられた周波数誤差測定部 5 - i ($0 \leq i \leq n$) が出力する周波数誤差を選択させる（ステップ S 6 0 6）。

【0 1 1 0】

ステップ S 6 0 6 からは、ステップ S 5 0 8 に進む。

【0 1 1 1】

図 8 は、本発明の実施形態 2 による C D M A 移動端末の自動周波数制御方式のセル A からセル B へのハンドオーバー時の周波数制御の動作を示すフローチャート

図である。

【0112】

図8を参照すると、まず、セルAに対する周波数制御（ステップS701～S709）のループの中で、制御部10は、セルBを検出したか否かを判断し（ステップS701）、そうであればステップS702に進み、そうでなければステップS704へ進む。なお、セルBとは特定のセルではなく、セルA以外の任意のセルである。

【0113】

ステップS702では、セルBの受信パワーがあるしきい値以上であるか否かを判断し、そうであればステップS703に進み、そうでなければステップS403に進む。

【0114】

ステップS703では、セルBの受信パワーがセルAの受信パワー以下であるか否かを判断し、そうであればステップS704に進み、そうでなければステップS710に進む。

【0115】

ステップS704～709では、セルAに対して周波数制御を行う。すなわち、セルAに対応する周波数誤差測定部5-i ($1 \leq i \leq N$) が周波数誤差を測定し（ステップS704）、TCXO制御電圧計算部6がセルAのTCXO制御電圧を計算し（ステップS705）、制御部10がセルAのスクランブルコードをメモリ11に保存し（ステップS706）、制御部10が周波数誤差選択部12にセルAに対応する周波数誤差測定部5-iが出力するセルAの周波数誤差を選択させ（ステップS707）、TCXO制御用D/A部8がセルAのTCXOデジタル制御電圧をD/A変換し（ステップ708）、TCXO9がセルAのTCXOアナログ制御電圧により定まる周波数の内部クロックを無線部2及びCDMA移動端末の各部に供給する（ステップS709）。

【0116】

ステップS710では、制御部10がセルBのスクランブルコードがメモリ11に存在するか否かを判断し、そうであればステップS713に進み、そうでな

ければステップ S 7 1 1 に進む。

【0 1 1 7】

ステップ S 7 1 1 では、セル B を周波数誤差測定部 5 - 1 から 5 - n のうちの 1 の周波数誤差測定部 5 - j ($1 \leq j \leq n$) に割り当てる。セル B が割り当てられる周波数誤差測定部は、それまで割り当てられていた基地局からの信号の受信パワーが最小の周波数誤差測定部等である。

【0 1 1 8】

ステップ S 7 1 2 では、セル B が新たに割り当てられた周波数誤差測定部 5 - j の測定する周波数誤差に 0 をセットする。

【0 1 1 9】

ステップ S 7 1 0 又は S 7 1 2 の次に、制御部 1 0 は、周波数誤差選択部 1 2 に、セル B が割り当てられた周波数誤差測定部 5 - j ($0 \leq i \leq n$) が出力する周波数誤差を選択させる (ステップ S 7 1 3)。

【0 1 2 0】

次に、TCXO 制御用 D/A 部 8 がセル B の TCXO デジタル制御電圧を D/A 変換し (ステップ S 7 1 4)、TCXO 9 がセル B の TCXO アナログ制御電圧により定まる周波数の内部クロックを無線部 2 及び CDMA 移動端末の各部に供給する (ステップ S 7 1 5)。

【0 1 2 1】

【発明の効果】

本発明により CDMA 移動端末の電源投入時、圏外からの復帰時、受信パワーの変動等によって周波数制御に利用する基地局 (セル/セクタ) を切り替える時 (ハンドオーバー)、新しい接続先の基地局 (セル/セクタ) に対する周波数誤差を高速に収束させることができる。また、複数の基地局間の周波数誤差が大きい場合でも、上記の効果を得ることができる。

【0 1 2 2】

その理由は、端末がハンドオーバー状態/非ハンドオーバー状態にかかわらず、受信パワーがあるしきい値以上の基地局 (セル/セクタ) に対する周波数誤差を常に測定し続け、基地局 (セル/セクタ) のスクランブルコード (または識別 ID

）と対応する周波数誤差、及び現在のTCXO制御電圧をセットでメモリに記憶しておき、端末の電源投入時、圏外からの復帰時、受信パワーの変動等によって周波数制御に利用する基地局（セル／セクタ）を切り替える時（ハンドオーバー）、新しい接続先の基地局（セル／セクタ）のスクランブルコード（または識別ID）がメモリに記憶されていれば、それに対応する周波数誤差及びTCXO制御電圧をメモリから読み出して周波数制御に利用することができるからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態 1 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の実施形態 2 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式の通常時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【図 3】

本発明の実施形態 1 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式の基地局変更時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【図 4】

本発明の実施形態 1 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式のセル A からセル B へのハンドオーバー時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【図 5】

本発明の実施形態 2 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式の構成を示すブロック図である。

【図 6】

本発明の実施形態 2 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式の通常時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【図 7】

本発明の実施形態 2 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式の基地局変更時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【図 8】

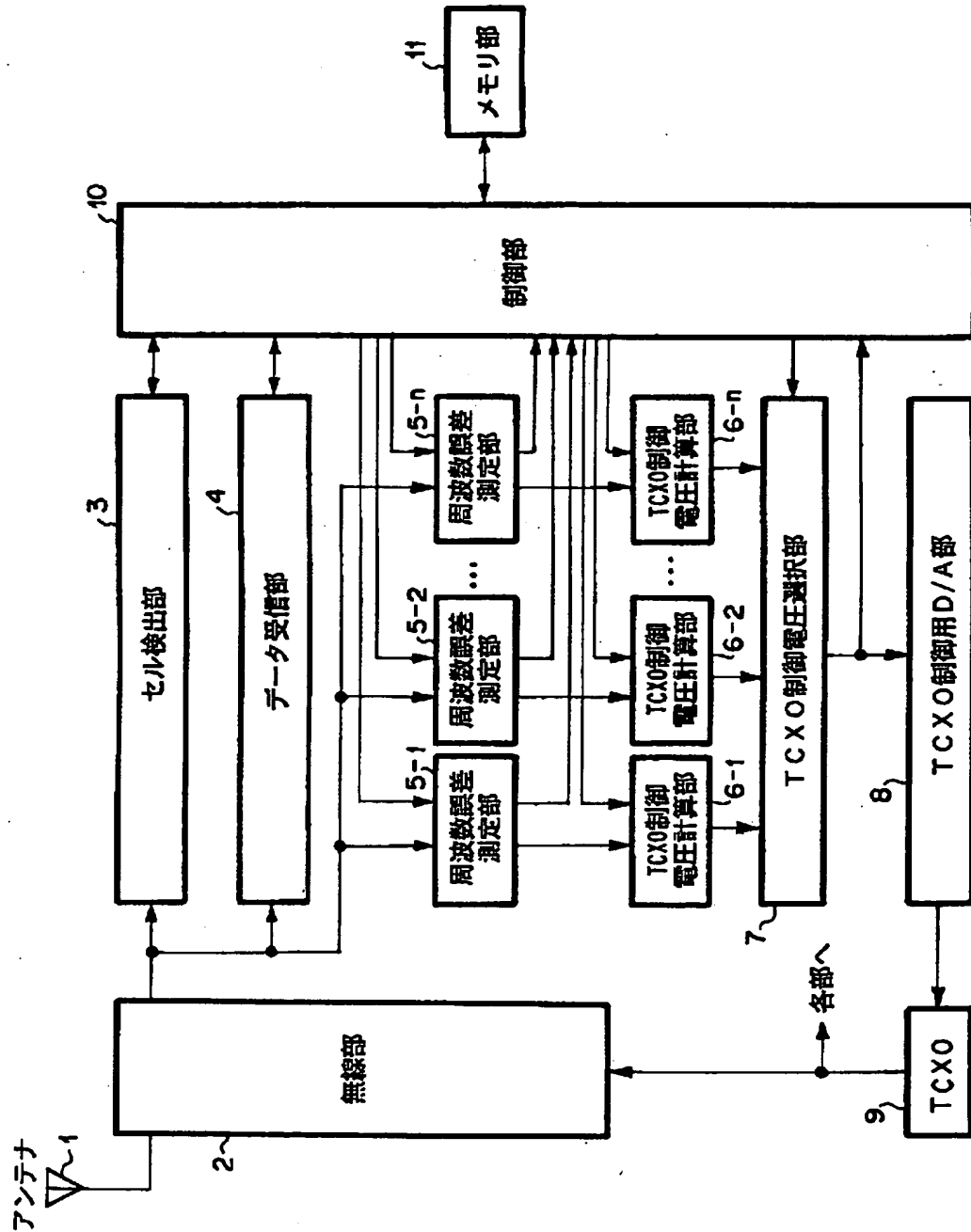
本発明の実施形態 2 による CDMA 移動端末の自動周波数制御方式のセル A からセル B へのハンドオーバー時の周波数制御の動作を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

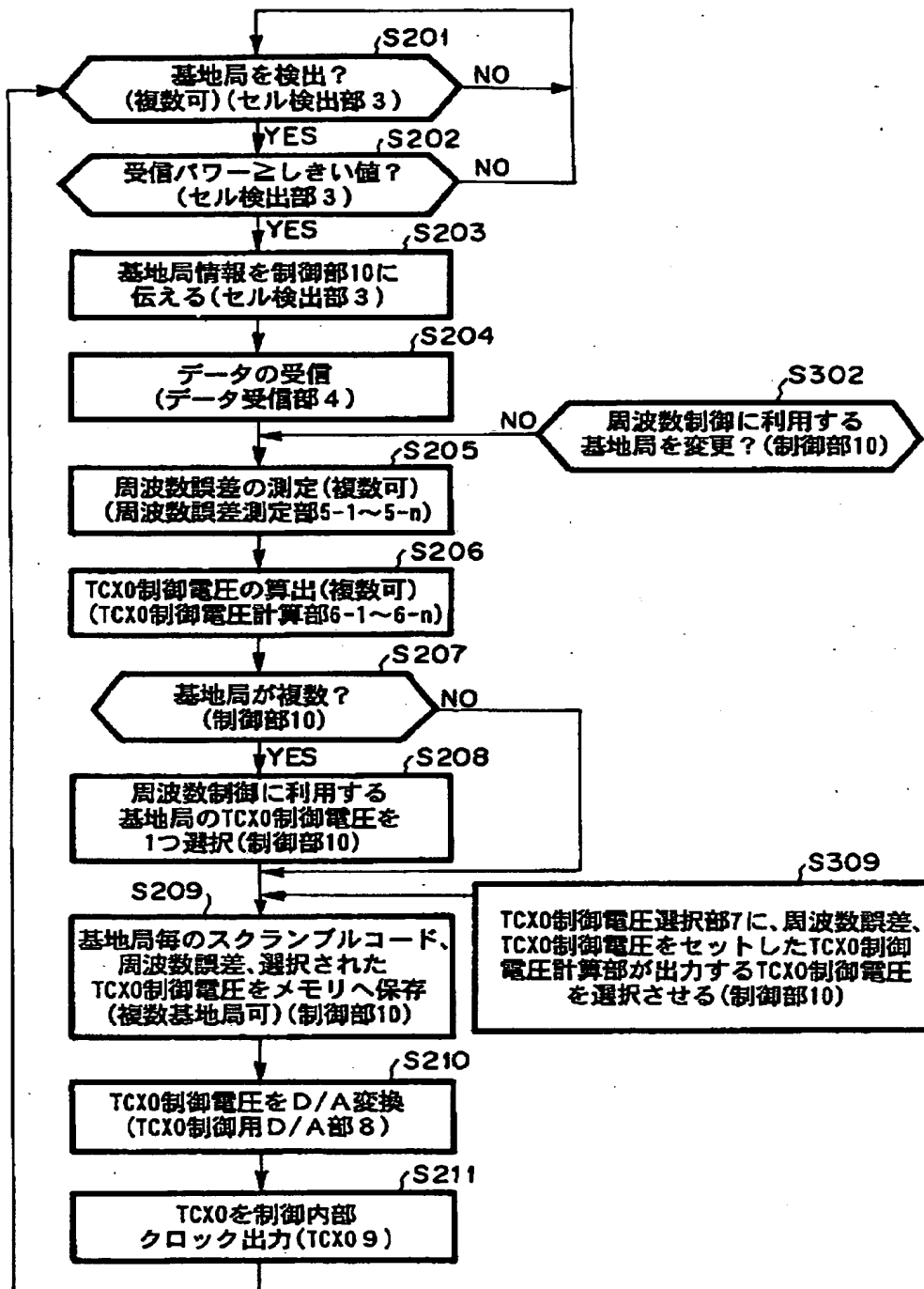
- 1 アンテナ
- 2 無線部
- 3 セル検出部
- 4 データ受信部
- 5、5-1～5-n 周波数誤差測定部
- 6-1～6-n TCXO 制御電圧計算部
- 7 TCXO 制御電圧選択部
- 8 TCXO 制御用 D/A 部
- 9 TCXO
- 10 制御部
- 11 メモリ部
- 12 周波数誤差選択部

【書類名】 図面

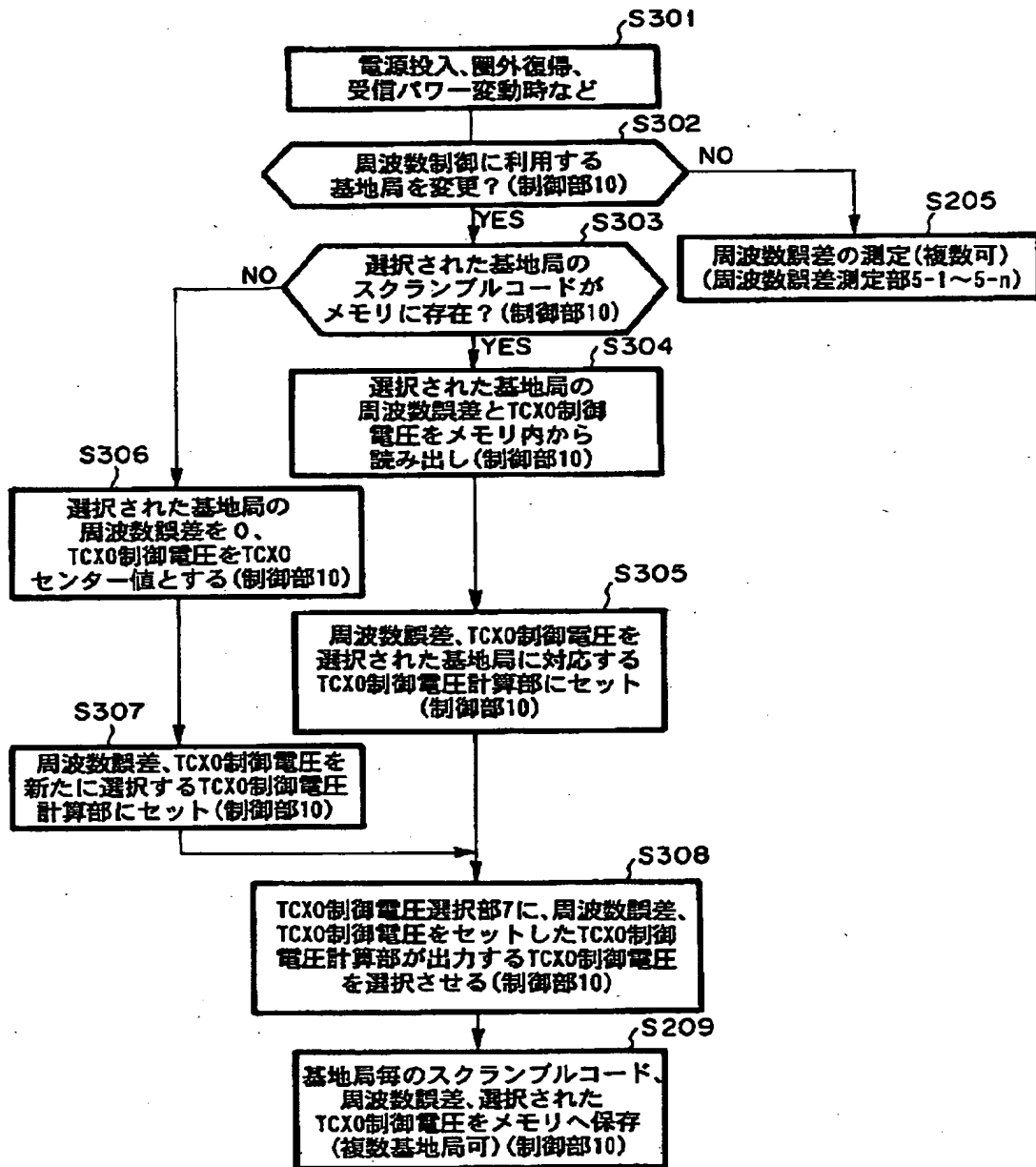
【図 1】



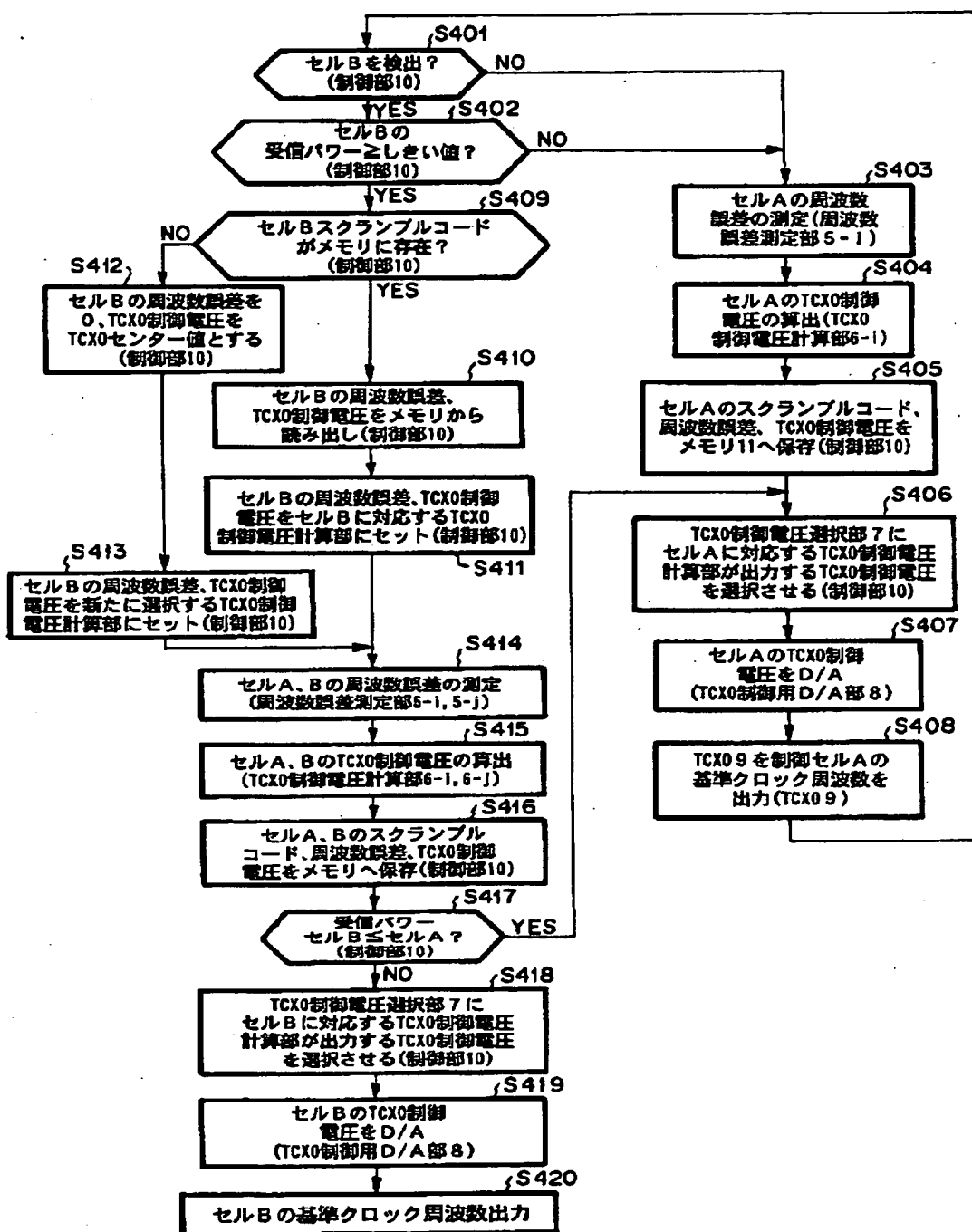
【図 2】



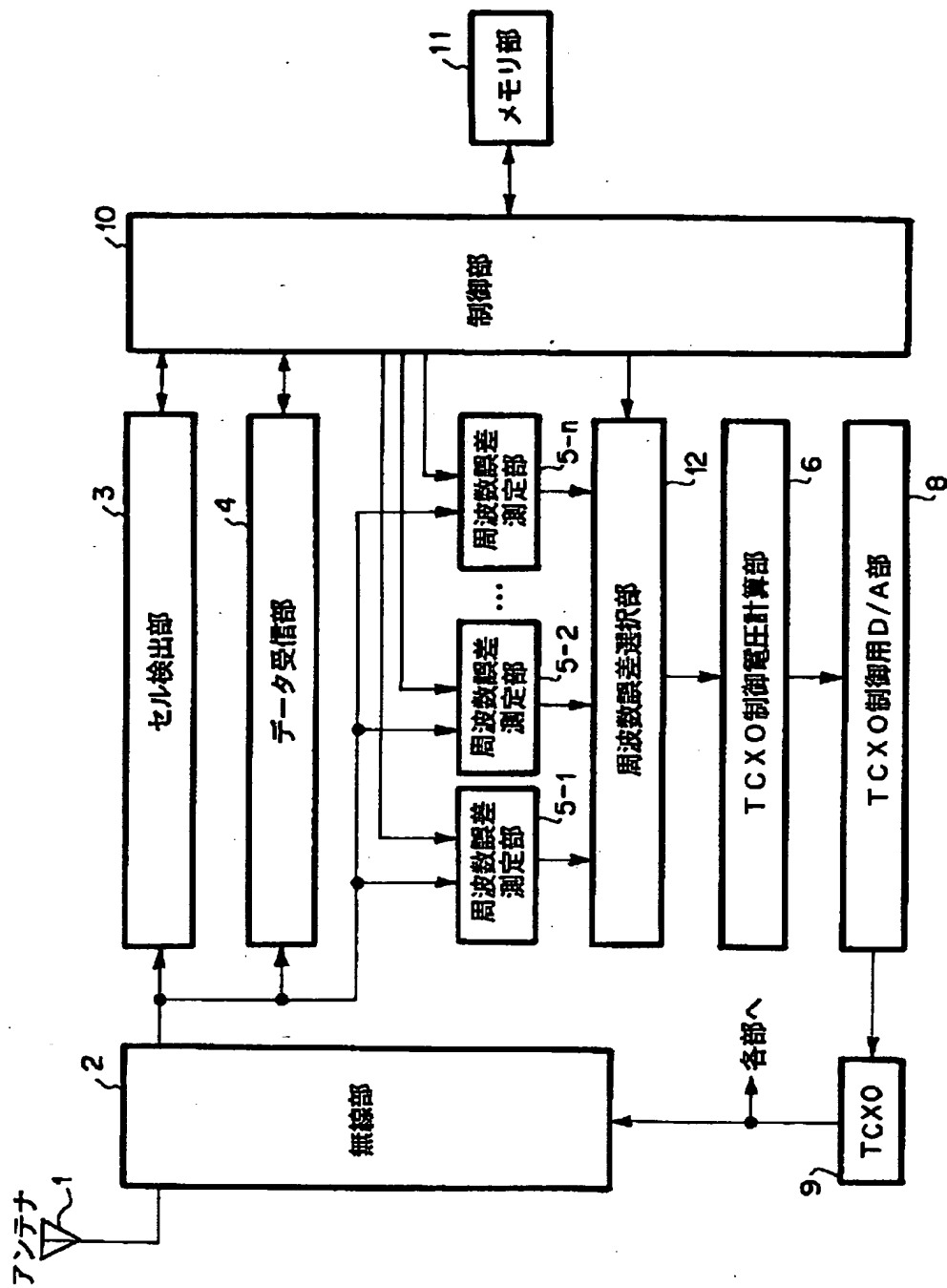
【図 3】



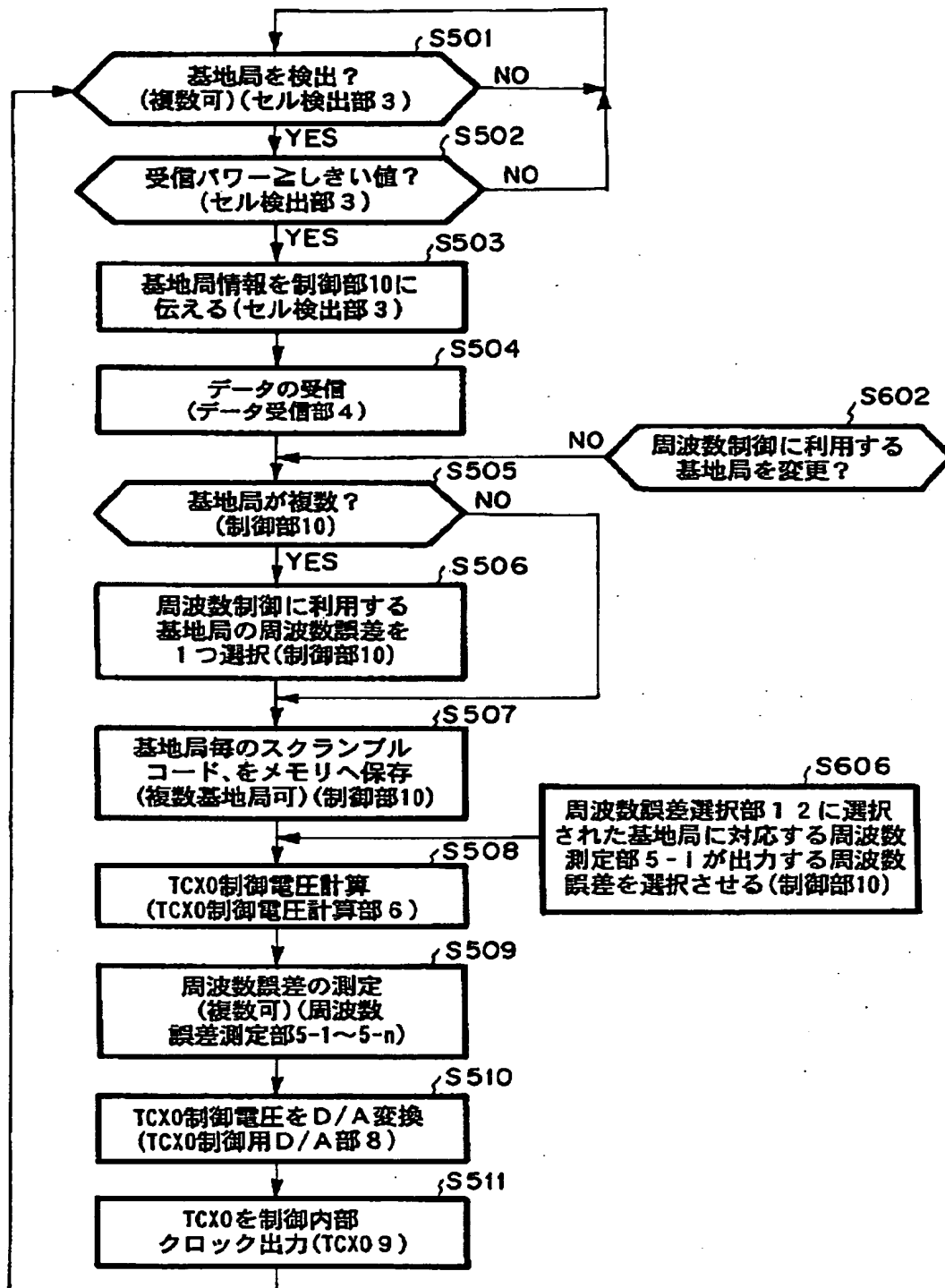
【図 4】



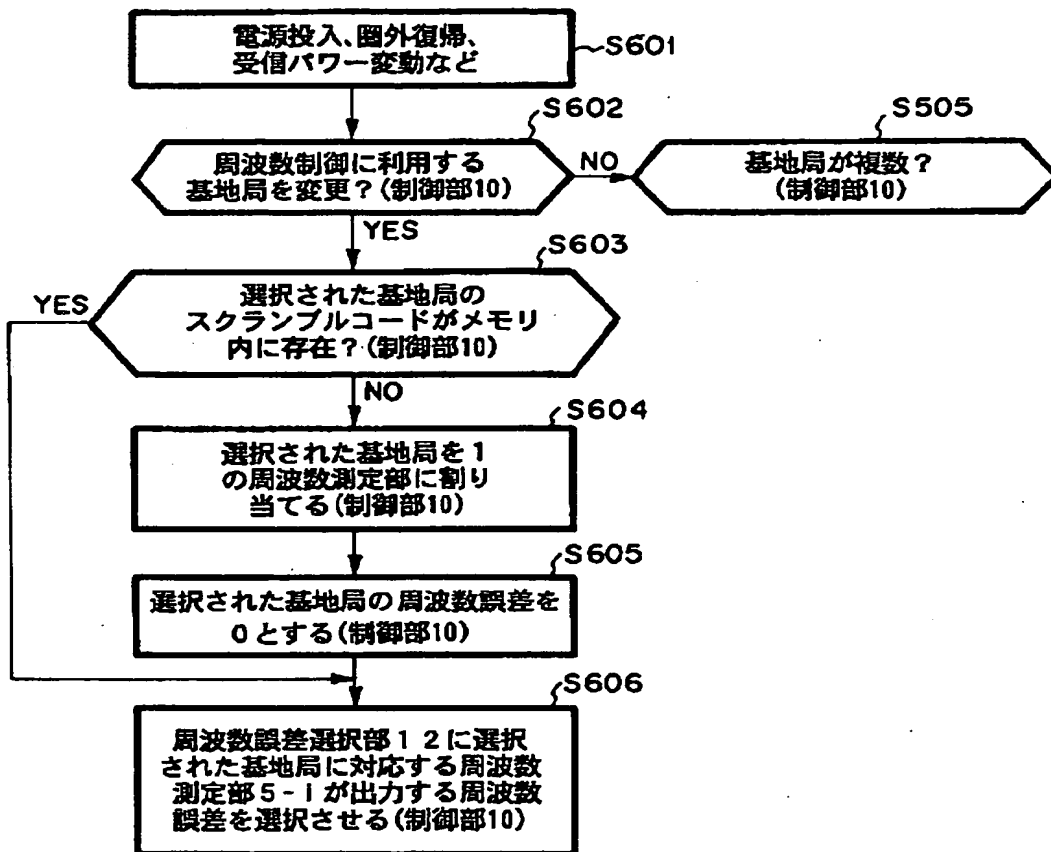
【図 5】



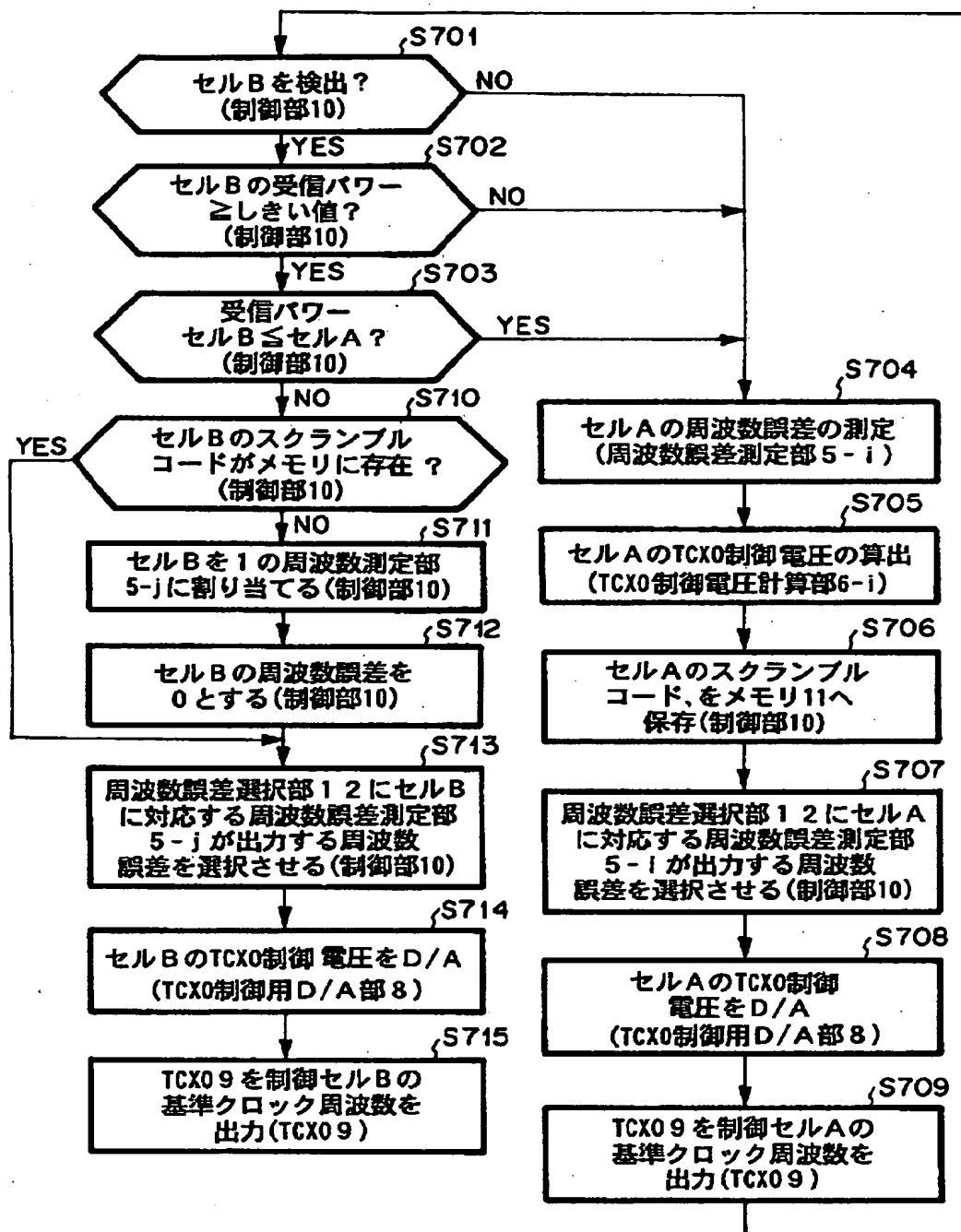
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動端末が電源投入時、圏外からの復帰時、ハンドオーバー時などに、移動端末の内部クロックの周波数を新しい接続先の基地局のクロックの周波数に即座に同期させることを可能とする自動周波数制御方式を提供する。

【解決手段】 各々が内部クロックの指定された基地局のクロックに対する周波数誤差を測定する複数の周波数誤差測定部 5-1～5-n と、各々が複数の周波数誤差測定部の各々に対応し、対応する周波数誤差測定部が出力する周波数誤差を積分して制御電圧とする複数の制御電圧計算部 6-1～6-n と、複数の制御電圧計算部が出力する制御電圧のうちの現在の通信相手となっている基地局に対応する 1 の制御電圧を選択する制御電圧選択部 7 と、選択された制御電圧に応じた周波数の内部クロックを生成するクロック発生部 9 と、を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社